



**Danske
Vandværker**

Fokus på dit drikkevand

Kom i gang med at højne forsynings- sikkerheden

Udarbejdet af Danske Vandværker
i samarbejde med Teknisk Forum
2023

Introduktion

Høj forsyningsikkerhed er vandværkets primære mål

Det er vigtigt at se på, hvor der kan være flaskehalse eller risici i produktionen. Forsyningsikkerhed dækker bredt, lige fra indvindingsstrategi, filterkapacitet, beholderkapacitet, overvågning fra SRO og over generatoranlæg.

Derfor er det vigtigt at se på sårbarheder i hele produktionen.

Udarbejdet af Danske Vandværker
i samarbejde med Teknisk Forum

Indhold

Risikovurdering.....	3
Indvinding.....	5
Spredning af kildepladser	5
Indvindingstilladelser.....	6
Forsyningsledning mellem to vandværker	6
Højdebeholdere	7
Nødstrømsgeneratorer - Strømsvigt.	7
Forurening	8
Sektionering	8
Kapacitet Filter/pumper, vandværk ..	9
Ledningsnet- Sårbarhed/flaskehals ..	9
Vedligeholdelse og investeringer...	10
Beredskab, lager og vagtordning...	10

Risikovurdering

Udarbejd en risikovurdering i forhold til at opretholde en høj forsyningssikkerhed. Der hvor risikoen er høj, er det vigtigt at gøre en indsats for at udbedre risikoen. Hvis der er mange indsatser, kan det være en god idé at lave en handleplan, så bestyrelsen kan drøfte indsatser, risici og økonomi løbende.

Bestyrelsen bør årligt følge op og opdaterer både risikovurderingen og handleplanen, med henblik på løbende at sikre høj forsyningssikkerhed.

Guide på næste side kan bruges som inspiration ved udarbejdelsen af risikovurderingen, især i de områder hvor vandværket står over for udfordringer.

Risikoidentifikation

Identificer de hændelser, som I mener, er de største trusler, eller som kan have den største indvirkning på driften. Det kan evt. gøres via en brainstorming. Bliv inspireret i nedenstående afsnit.

Eksempler

- Manglende grundvand
- Forurening af grundvand
- Strømsvigt
- Forurening på ledningsnet
- Brud på ledninger

Risikovurdering:

Når du vurderer risici (skadelige hændelser og tilhørende risikofaktorer), skal du forholde dig til to primære forhold:

1. **Sandsynlighed** for, at den skadelige hændelse optræder inden for en given tidsramme.
2. **Konsekvens**, eller størrelsen af skaden



Hent skabelonen
sikkerhedsrapport fysisk sikring

Sandsynlighedsvurdering

Vurder sandsynligheden for, at de valgte hændelser, kan ske. Sandsynligheden angives på en skala fra 1-5 i forhold til hvor sandsynlige de er.

Skala for sandsynlighed

1: Usandsynligt	2: Sjældent	3: Muligt	4: Sandsynligt	5: Meget sandsynligt
-----------------	-------------	-----------	----------------	----------------------

Konsekvensvurdering

Konsekvensvurderingen tager udgangspunkt i de valgte hændelser og konsekvensen, hvis hændelsen sker. Tænk også over, hvilke sikkerhedstiltag, I allerede har installeret, når I vurderer konsekvensen.

Eksempler: Det kan I tage højde for

- Omdømmemæssige tab
- Standsning af driften
- Økonomisk tab i forhold til forsikring
- Kan ikke leverer til nye forbrugere
- Skade på udskyl

Skala for konsekvensen

1: Meget lav	2: Lav	3: Medium	4: Høj	5: Meget Høj
--------------	--------	-----------	--------	--------------

Sandsynligheden og konsekvensen skrives ind i skemaet, og I får et overblik over alle hændelser, og hvilke der er mest kritiske. Hvis I har flere hændelser, så gentages processen, til I har vurderet alle hændelserne.

Risikoniveau

Risikoniveauet fås ved at gange sandsynligheden med konsekvensen ($S \times K = \text{Risiko}$).

Derefter indsættes tallet i risikotabellen med angivelse af hændelsesnummeret

		1: Meget lav	2: Lav	3: Medium	4: Høj	5: Meget høj
Sandsynlighed	5: Meget sandsynligt	5	10	15	20	25
	4: Sandsynligt	4	8	12	16	20
	3: Muligt	3	6	9	12	15
	2: Sjældent	2	4	6	8	10
	1: Usandsynligt	1	2	3	4	5
		Konsekvenser				

Prioritering af risici

Nu kan I vurdere om hændelsen er acceptabel eller ej. Hvis hændelsen ligger i rød, bør I straks iværksætte tiltag for at sænke sandsynligheden og/eller konsekvensen.

Forebyggende tiltag er, når I håndterer "sandsynligheden".

Afbødende tiltag er, når I håndterer "konsekvensen".

Prioriteringsområder:

- 1 (Rødt og orange område): Risici, der ikke kan accepteres.
- 2 (Gult område): Risici, der kræver nærmere overvejelse.
- 3 (Grønt/lysegrønt område): Risici, der kan accepteres.

Risikohåndtering og prioritering

Udfyld derefter skemaet med risikohåndtering: Hvordan I ønsker at håndtere hændelsen.

Indvinding

Der er potentiel risiko for forurening af grundvandsboringer og det er derfor vigtigt at have strenge kontrolforanstaltninger på plads for at følge udviklingen i grundvandskvalitet og sikre den rette indvinding. Korrekt opsat Styring, Regulering og Overvågning (SRO) er vigtig for at effektivt kontrollere og regulere indvindingen og vandforsyningsystemet.



Spredning af kildepladser

Hvis det er muligt at sprede kildepladser, er det en rigtig god måde at højne forsyningsikkerheden. De faktorer der ofte er afgørende for, om det er muligt, er de geologiske forhold samt økonomi.

Alternativt kan flere boringer i samme magasin, suppleret med flere råvandsledninger til værket, øge pålideligheden.

Kildepladser skal styres med en jævn indvinding fordelt på alle boringer således at ingen boringer overbelastes. Det er en god ide at lave en indvindingsstrategi som tager højde for hver enkelt borings ydelse samt indhold af pesticider mm.

Vandværket bør altid have en langsigtet plan for indvinding, da det er altafgørende for vandværket at have nok og godt grundvand. Det er muligt at samarbejde med andre vandforsyninger om boringer og kildepladser, så der kan sikres en stabil råvandsforsyning.

Som udgangspunkt skal kildepladserne kunne levere den nødvendige mængde jf. døgnforbrug ved drift af 50 % kapacitet. Det vil sige, at der minimum skal være 2 boringer, hvor den ene kan levere den nødvendige mængde. Dette giver plads til løbende vedligehold og mindre udvidelser af forbrug. Så jævn indvendig fordelt på alle boringer som muligt og med frekvensstyring af pumper.

Vandværket bør risikovurdere den/de kildepladser som vandværket ejer, for at vurdere om der er behov for yderligere kildepladser ift. at minimere risikoen for forurening.



Indvindingstilladelser

Indvindingstilladelser fastlægger den tilladte mængde vand, der kan indvindes og hjælper med at undgå overindvinding, beskytte grundvandskvaliteten og minimere risikoen for forurening.

Derfor er indvindingstilladelser et afgørende værktøj for at sikre en stabil og bæredygtig vandforsyning. Det er vigtigt at vandværkerne har en proaktiv tilgang til forvaltningen af disse tilladelser for at opretholde forsyningsikkerheden på lang sigt.

Tilladelser, der løber i flere årtier, giver stabilitet og forudsigelighed for vandforsyningen. Dette reducerer risikoen for manglende kapacitet i forsyningen.

Det er vigtigt, at indvindingstilladelsen er dimensioneret til at dække forsyningsbehovet, både under normale driftsforhold og i ekstreme situationer.

En positiv og konstruktiv dialog med kommunen er afgørende for at adressere eventuelle behov for at ændre eller udvide indvindingstilladelser. Det er vigtigt at kunne dokumentere og argumentere for

behovet, samtidig med at man viser, at man har styr på driften.

Det er vigtigt, at vandværket er proaktive omkring kapaciteten i indvindingstilladelsen samt det forventede forbrug ud i fremtiden, der kan være udstykninger eller virksomheder som får et større behov eller det modsatte.



Forsyningsledning mellem to vandværker (Nødforbindelser)

Forsyningsledninger mellem vandværker er afgørende for at opretholde forsyningsikkerheden i nødsituationer. Selvom de primært bruges i nødsituationer, er det vigtigt, at de stadig kan levere vand til alle forbrugerne og opretholde vandforsyningen. Derfor vil der i de fleste tilfælde være behov for fuld leverancekapacitet.



Højdebeholdere

Højdebeholdere, såsom vandtårne, kan forbedre forsynings sikkerheden ved at opretholde vandtrykket i systemet, især i tilfælde af nødsituationer eller arbejde på vandværket og ledningsnettet.

Højdebeholdere kan være en fordel under strømafbrydelser, da de muliggør vandtryk og forsyning, selv når strømmen er utilgængelig. Derudover giver de mulighed for at fylde beholdere, når energipriserne er lavere, hvilket kan være økonomisk fordelagtigt.

Nødstrømsgeneratorer - Strømsvigt

Nødstrømsgeneratorer spiller en central rolle i at opretholde vandforsyningen under strømsvigt. Det er en effektiv metode til at sikre, at vandværket kan fortsætte driften, selv når der ikke er elektricitet tilgængelig.

En nødstrømsgenerator skal jævnligt testes og det er vigtigt at vælge en nødstrømsgenerator som fungerer sammen med vandværkets set-up, så sikringerne ikke springes.

Højdebeholdere kræver regelmæssig vedligeholdelse for at fungere korrekt. Hvis dette forsømmes, kan det udgøre en risiko for vandkvaliteten.

Vandværker der har højdebeholdere bør overveje om vedligeholdelsen er tilstrækkelig.

Har vandværket ikke en højdebeholder, kan dette overvejes ved renovering af vandværk. Det er dog vigtigt at se på den hydrauliske model for at sikre, at en eventuel højdebeholder placeres korrekt.

Det er vigtigt at overveje placeringen af nødgeneratorer, især hvis der er pumpestationer, der er decentralt placeret for eksempel råvandsboringer. Sikring af disse decentrale enheder med nødstrøm er afgørende for at opretholde den samlede forsynings sikkerhed.

At forsyne vandværket fra transformatorer, der modtager strøm fra to forskellige kilder, kan minimere risikoen for strømafbrydelser. Dette kan være en anden tilgang end nødstrømsgenerator.

Vandværket bør overveje, hvordan beredskabet ser ud ved strømsvigt, samt hvilke enheder har brug for strøm ude på nettet.



Forurening

Samlet set er en kombination af overvågning, risikovurdering, fastlagte procedurer og samarbejde med myndigheder og entreprenører afgørende for at sikre forsyningssikkerheden og beskytte drikkevandskvaliteten, selv i tilfælde af forurening. Samarbejde og dialog med kommunen og regionen er vigtigt for at forstå og håndtere potentielle forureningsrisici i området, det kunne for eksempel være punktkilder eller pesticider og PFAS.

Kontinuerlig overvågning og regelmæssige risikovurderinger er essentielle for at identificere og håndtere potentielle forureningskilder på vandværket, borer og ledningsanlæg. Vandværket skal løbende følge den risiko, der er for forurening og styre efter at undgå forurening.



Sektionering

Opdeling af vandforsyningssystemet i zoner eller sektioner, så en eventuel bakteriel forurening kan begrænses i tilfælde af en hændelse. Identifikation af udpumpningszoner og procedurer for skylning og bortledning af forurenede vand kan hjælpe med at minimere konsekvenserne af forurening og sikre, at vandkvaliteten forbliver høj.

Løbende arbejdsopgaver kan med fordel skrives ind i kvalitetsystemet

Fastlæg rutiner for vedligeholdelse og reparationer på vandværket, borer og ledningsanlæg for at sikre kvaliteten af anlægget og dermed vandkvaliteten. Regelmæssig vedligeholdelse og inspektion af borer er afgørende for at sikre, at de fungerer korrekt og ikke udgør en risiko for forurening, ved at trække stoffer med ned fra øvre lag (skorstenseffekt). Installation af godkendte kontraventiler hos forbrugere kan forhindre tilbagestrømning af forurenede vand i distributionssystemet.

Vandværkerne bør stille krav til entreprenører og håndværkere om hygiejnekursus for at arbejde i vandværket og på ledningsnettet, så de forstår og følger de nødvendige forholdsregler.



På danskevv.dk kan du læse mere omkring hygiejne på vandværket



Læs mere

Kapacitet Filter/pumper, vandværk

Vandværkets kapacitet (Vandbehandling, beholdere samt pumper) skal dimensioneres, så der er mulighed for service/reparation/udskiftning, samt at man skal kunne levere den aftalte mængde vand til nødforsyning.

Opdel vandværk i 2 eller flere linjer. 1 linje skal kunne håndtere normal drift/behov i m^3 . Udpumpning skal ske med 2 eller flere pumper pr. udpumpningszone. Den kan eventuelt også sikres ved at man i særlige tilfælde kan sammenkoble zoner og udnytte eksisterende pumpekapaцитet i særlige situationer.

Det er vigtigt, at vandværket kan overgå til manuel drift i en nødsituation samt at der er kapacitet til at der kan foretages renoveringer.



Ledningsnet- Sårbarhed/flaskehals

Hvis vandværket udarbejder en ledningsnetsberegning (Ledningsmodel), vil det fremgå om der er overkapacitet i ledningsnettet eller om der er flaskehalse. Hvis der anlægges nye ledninger, beregnes dette med en sikkerhedsmargen på + 15 %. Den hydrauliske ledningsnettsmodel kan også vise trykforhold og give input til sektionsopdeling.

Hvis der er sårbarheder/flaskehalse i ledningsnettet, er mulige løsninger at etablere ringforbindelse eller 2 tilgange til hver sektion. Det er også en mulighed at arbejde med dimensionerne ved renovering. Sektionering kan både bruges til at detektere vandspild og sikre det øvrige ledningsnet i forbindelse med en forurening

Sørg for løbende kontrol af hovedventiler til de enkelte områder og hav et overblik over ventiler som eventuelt er lukkede i nettet. Lav zoner med sektionsmålere, så eventuelle lækager i de enkelte zoner nemmere kan detekteres.



Vedligeholdelse og investeringer

Vedligehold af ledningsnettet er en meget vigtig parameter i forhold til at sikre forsyning ud til forbrugeren. Det er derfor vigtigt at kende sit ledningsnet og have en langsigtet renoveringsplan. Hvis vandværket kun renoverer ved brug, øges risikoen for forurening og forbrugerne står uden vand akut.

Vedligeholdelse og investeringer i ledningsnettet bør ske løbende. Det er derfor



Beredskab, lager og vagtordning

Det kan være en god idé at have de mest kritiske komponenter på lager (det kan være muffe til akutte brud). Bruges en lokal entreprenør, kan det aftales med entreprenøren, hvad der skal kunne klares akut og derfor kræver komponenter på lager.

Da brud eller andre akutte driftssituationer kan ske på alle tider af døgnet, er det vigtigt at have en vagtaftale. Det kan være eget personale, den lokale entreprenør eller i samarbejde med anden forsyning. Det er vigtigt, at der er en klar aftale om, hvad der håndteres akut og hvad der kan vente til næste hverdag.

Vandværket skal udarbejde en beredskabsplan, hvor det beskrives, hvem der gør hvad i en akut situation. Det er vigtigt, at beredskabsplanen indeholder en oversigt over kritiske forbrugere. Det vil ofte være kommunen, der har indsigt i hvor de kritiske forbrugere er. Det er vigtigt, at beredskabsplanen testes årligt og at kontaktoplysninger opdateres. Når der tiltræder nye i bestyrelsen skal de introduceres til beredskabsplanen.

vigtigt, at der er udarbejdet en langsigtet investeringsplan, gerne op til 30-50 år. Forebyggende vedligehold og udskiftning af ledningsnettet skal være med til at minimere brud og akutte opgaver på ledningsnettet, som fører til nedetid eller afbrydelser i forhold til forbrugerne.

Hvis ledninger kun vedligeholdes ved brud, vil det ofte være dyrere punktrepARATIONER, hvor kvaliteten fremadrettet er lavere på ledningen. Fordi reparationerne sker akut, vil afbrydelsen ofte være af længere varighed.



På danskevv.dk kan du læse mere omkring digitalte ledelsessystemer og vedligeholdelsesplaner



På danskevv.dk kan du læse mere omkring beredskab





**Danske
Vandværker**

Fokus på dit drikkevand